

VI Международный конкурс исследовательских работ школьников

«Research start» 2023/2024

Исследовательский проект

по теме:

«Атмосферный воздух и его влияние на нашу жизнь»

Выполнила:

Ученица 10 «Г» класса

Школы МОУ Лицей №9

Золотухина Мария Алексеевна

Научный руководитель:

Матвеева Л.В.

Волгоград 2023

Содержание.

Введение		3 - 5
Глава I	Загрязнение атмосферного воздуха	6 - 11
1.1	Причины загрязнения воздуха	6
1.2	Антропогенные и естественные загрязнения	6 - 9
1.3	Последствия загрязнения воздуха	10 - 11
Вывод по главе I		12
Глава II	Влияние загрязнения воздуха на жизнь человека	13 - 16
2.1	Воздействие загрязнённого воздуха на наш организм	13
2.2	Заболевания органов и систем органов, вызванные загрязнением воздуха	14
2.3	Воздействие загрязнённого воздуха на детский организм	14 - 16
Вывод по главе II		16
Глава III	Эксперимент.	17 - 18
3.1	Анализ проб снега на загрязнение пылью и твёрдыми частицами	17
3.2	Выявление ионов свинца в пробах снега	17 - 18
3.3	Выявление ионов меди в пробах снега	18
Вывод по главе III		18
Заключение		19
Список используемой литературы		20
Приложения		21 - 22

Введение

Актуальность проекта заключается в том, что данное исследование напрямую связано с жизнедеятельностью и здоровьем человека. В наши дни промышленная и транспортная сети Волгограда имеют высокий уровень развития. Это привело к серьёзным экологическим проблемам. Главные из них связаны с загрязнением атмосферного воздуха. Промышленная пыль является одним из основных видов загрязнения атмосферы. Такая пыль забивает слизистые оболочки дыхательных органов и глаз, действует отравляюще на организм. Воздух, которым мы дышим ежесекундно, стал причиной возникновения серьёзных проблем со здоровьем. Всё это не должно оставаться без внимания. Но какие меры предпринимаются для того, чтобы сохранять воздух чистым? Кто следит за этим? Воздух должен соответствовать основным санитарным требованиям. Для этого должен проводиться ряд профилактик по очищению атмосферного воздуха и ликвидироваться последствия загрязнения. Такие действия очень затратные и их не проводят должным образом в целях экономии. Из-за этого во многих районах Волгограда показатели выбросов, загрязняющих воздух, выше нормы. Но важно ещё знать, каков состав воздуха, какие токсические вещества содержатся в нём в разных районах города. Это поможет выработать подход к очищению атмосферы, более точно определить источник загрязнения и подобрать нужную систему работы по улучшению состава воздуха. Данное исследование должно заинтересовать жителей Волгограда, здравоохранение, экологов и привлечь власти города к данной проблеме.

Проблема проекта заключается в том, что загрязнение воздуха является глобальной экологической проблемой и одним из наиболее серьёзных факторов риска, угрожающих здоровью людей. С каждым годом ситуация ухудшается. Не была решена проблема с промышленными загрязнениями, а между тем увеличивается количество машин, а значит и объём выхлопных газов. Кроме того, по-прежнему продолжают в частном

порядке сжигать мусор, в результате чего в воздух выделяются токсичные вещества.

Цель проверить атмосферный воздух на загрязнённость и узнать его влияние на здоровье человека.

Задачи работы:

- Проанализировать литературу по теме для выявления источников загрязнения атмосферного воздуха.
- Подобрать и освоить методики исследования.
- Выявить факторы, которые влияют на состояние воздушной среды нашего города.
- Узнать о влиянии загрязнённости воздуха на здоровье людей
- Провести исследование по изучению загрязнённости атмосферного воздуха в населённых пунктах.
- Проанализировать полученные результаты.
- Сформулировать выводы.
- Представить работу в виде справочного материала.

Объект исследования: атмосферный воздух.

Предмет исследования: загрязнение воздуха и его влияние на здоровье людей.

Гипотеза нашего исследования заключается в том, чтобы доказать, либо опровергнуть существующий в науке факт о том, что атмосферный воздух содержит вещества, отрицательно влияющие на жизнь и здоровье человека.

Методы исследования:

1. Методы теоретического уровня:
 - Сбор систематизация информации;
 - Анализ и синтез.
2. Методы экспериментального уровня:
 - Проведение эксперимента.

База исследования: МОУ Лицей №9.

Новизна проекта заключается в получении актуальных и практичных методов борьбы с загрязнением атмосферного воздуха. Кроме того, будут получены новые данные о составе воздуха.

Практическая значимость: полученные, в ходе исследования, данные могут быть использованы на уроках химии и биологии, а также для самообразования учащихся.

Глава I. Загрязнение атмосферного воздуха.

1.1. Причины загрязнения воздуха.

Существуют самые разные причины загрязнения атмосферного воздуха нашей планеты. Все они делятся на 2 большие группы:

- Естественные — источником загрязнения выступают природные явления.
- Антропогенные — являются следствием деятельности человека [<https://wika.tutoronline.ru/biologiya-prirodovedenie/class/11/osnovnye-svedeniya-o-zagryaznenii-vozduha>].

1.2. Антропогенные и естественные загрязнения.

Источники антропогенных загрязнений:

- **Сельское хозяйство.** Сельскохозяйственное производство приводит к загрязнению атмосферного воздуха пылью (при механической обработке почв), сероводородом и аммиаком (промышленные комплексы по производству мяса), выделению парниковых газов: метана, окиси углерода и азота.
- **Промышленность.** Люди, живущие в крупных промышленных городах, дышат воздухом, перенасыщенным вредными и ядовитыми веществами, которые выбрасывают в атмосферу промышленные предприятия. Масштабы загрязнения атмосферы зависят от размеров предприятия, потребляемого сырья. Особенно сильно влияют на загрязнение воздуха предприятия чёрной и цветной металлургии, химии и нефтехимии, стройиндустрии, энергетики, топливной промышленности. Окислами углеводорода, азота, серы загрязняют атмосферный воздух тепловые электростанции. Предприятия химической промышленности, выпускающие лекарства, средства бытовой химии, удобрения и многие другие продукты, используемые почти во всех случаях жизни, выбрасывают в воздух до 80 тысяч различных химикатов. При производстве строительных материалов, особенно таких, как цемент, стекло, асфальтобетон воздух загрязняется пылью, соединениями свинца,

окисью азота, фтористым водородом и другими («Химпром», «Волгоградский металлургический завод «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ»»).

- **Домохозяйства.** Основным источником бытового загрязнения воздуха является сжигание внутри помещений ископаемых видов топлива, древесины и других видов топлива на основе биомассы для приготовления пищи, отопления и освещения. Многие жители города пользуются более чистыми видами сжигаемого. Однако большинство по-прежнему пользуются твердыми видами топлива и открытым огнем для приготовления пищи, отопления и освещения.
- **Транспорт.** Один из наиболее опасных источников загрязнения атмосферы представляет собой автомобильный транспорт. В 1900 году в мире было 11 тыс. автомобилей, в 1950 году - 48 млн., в 1970 году - 181 млн., в 1982 году - 330 млн., в настоящее время - около 500 млн. автомобилей. Они сжигают сотни миллионов тонн запасов нефтепродуктов. Автомобили работают на топливе, содержащим большое количество нефтепродуктов, при сгорании которых выделяются вещества, загрязняющие воздух - выхлопные газы. Большинство из них работают на бензиновых и дизельных двигателях, которые сжигают нефть, чтобы привести автомобиль в движение. Нефть состоит из углеводородов, при сгорании которых выделяется большое количество загрязнителей, в частности, твердые частицы и летучие органические соединения. Эти вещества, выделяемые двигателями автомобилей, скапливаются в атмосферном воздухе в большом количестве, особенно в крупных городах и на автомагистралях. Кроме выхлопных газов в атмосферный воздух попадают твердые частицы, которые образуются при резком торможении автомобиля. Так же автомобильный транспорт вызывает загрязнение атмосферы воздуха токсичными соединениями свинца и меди.
- **Черная и цветная металлургия.** При выплавке одной тонны стали выбрасывается 0,04 т твердых частиц, 0,03 т оксида серы, 0,05 т оксида углерода, а также в меньших количествах другие токсичные вещества. В

выбросах предприятий цветной металлургии содержатся тяжелые металлы (Волжский завод ДИА)

- **Утилизация отходов.** Открытое сжигание мусора, в том числе органических отходов, на свалках приводит к выбросам в атмосферу вредных диоксинов, фуранов, метана и сажи и углерода.
- **Радиоактивное загрязнение атмосферы.** Радиоактивные вещества относятся к особо опасным веществам для людей и окружающего мира. Источники радиоактивного загрязнения, в основном, техногенного происхождения. К ним относятся экспериментальные взрывы атомных и водородных бомб, различные производства с изготовлением термоядерного оружия, атомные реакторы и электростанции, предприятия, где используются радиоактивные вещества, станции по дезактивации радиоактивных отходов, хранилища отходов атомных предприятий и установок, аварии или утечки на предприятиях, где производится и используется ядерное топливо. Радиоактивное загрязнение атмосферы чрезвычайно опасно, так как радионуклиды с воздухом попадают в организм и поражают жизненно важные органы человека. Под удар попадает не только ныне живущее поколение, но и будущее поколение, так как могут возникать мутации и новые заболевания. [²<https://moodle.kstu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=66103&ysclid=lomx6ix7g3228853739>].

Основными загрязнителями воздуха являются мелкие частицы - смесь твердых частиц и мелких капель, образующаяся, в основном, в результате сжигания топлива и транспортного движения. Двуокись азота, образующаяся в результате транспортного движения и использования газовых плит внутри помещений; двуокись серы, образующаяся в результате сжигания ископаемых видов топлива, и озон у поверхности земли, образующийся в результате реакции солнечного света с загрязнителями, выбрасываемыми автотранспортными средствами.

Интерес привлекают тяжелые металлы как одни из опасных загрязнителей. Наиболее распространенными из них являются элементы 1 класса опасности (мышьяк, свинец, ртуть) и элементы 1 класса опасности (медь, никель, кобальт, молибден).

Источники естественных загрязнений:

- **Извержения вулканов.** Вулкан – геологический объект, сформированный над каналами и трещинами в земной коре, по которым на земную поверхность извергается: лава; пепел; обломки горных пород; горячие газы; пары воды. Среди четырех тысяч вулканов Земли сейчас действует около тысячи – на суше и под водой. В России существует опасность извержения вулканов на Камчатке, Курильских островах, Сахалине..
- **Космическая пыль.** Из межпланетного пространства в атмосферу попадает космическая пыль – остатки разрушенного и сгоревшего метеоритного вещества. Существуют теории, что космическая пыль – это: результат разрушения небесных тел – астероидов, комет и метеоритов; микрочастицы протопланетного облака; результат взрыва на звездах, сопровождаемого мощным выбросом энергии и газа; остаточные явления после формирования новых планет, которые называют «строительным мусором».
- **Пыльные бури.** Самое ощутимое природное загрязнение атмосферы происходит во время пыльных бурь. Песчаные и пыльные бури связаны с переносом потоками сильного ветра поднятых с поверхности Земли масс песка и пыли, частиц пересушенной почвы.
- **Лесные пожары.** При лесном пожаре в атмосфере увеличивается концентрация углекислого газа. Это приводит к глобальному потеплению. Лесной пожар уничтожает деревья и растительный покров, которые являются природными фильтрами и помогают отчищать воздух.

1.3. Последствия загрязнения воздуха:

- **Кислотные дожди** – осадки с низким уровнем рН. Они содержат серную кислоту, оксиды серы, образованные в результате сжигания

сульфатированного угля, а также азотную кислоту, образованную из оксидов азота. Кислотные дожди являются одной из причин гибели урожаев и лесов, понижения плодородности почв и загрязнения водоёмов.

- **Смог** – загрязненный воздух, содержащий высокую концентрацию пыли и токсичных газов. Смог служит одной из причин одышки, воспаления слизистых и кашля.
- **Озоновые дыры** – уменьшение содержания озона на высоте 15-20 км. Меньшее количество озона в стратосфере приводит к увеличению ультрафиолетового излучения.
- **Парниковый эффект** – явление, происходящее в атмосфере планеты, вызывающее повышение температуры планеты. Эффект вызван атмосферными газами - парниковыми газами, которые ограничивают тепловое излучение от поверхности Земли и нижней атмосферы в космос.
- **Влияние на материалы.** Стены, окна и другие поверхности становятся серыми и грязными, когда на них оседают взвеси (смесь жидкости с твёрдыми частицами). Краски и облицовочные материалы быстрее стареют. Без соответствующего ухода и покраски такие материалы, как железо и сталь, используемые для изготовления железнодорожных рельсов, опор мостов и эстакад, теряют прочность. Различные загрязнители воздуха ухудшают качество кожи, резины, бумаги, краски и ткани, особенно тканей из хлопка, вискозы и нейлона.
- **Глобальное потепление.** Температура и климат, к которому мы привыкли, обеспечиваются концентрацией углекислого газа. Углекислый газ вторично поглощает инфракрасное излучение земной поверхности. При этом он нагревается и тем самым нагревает атмосферу. Чем больше в ней углекислого газа, тем больше инфракрасных лучей будет поглощено, и тем теплее она станет. Интенсивное уничтожение леса и использование ископаемых приводят к быстрому росту концентрации атмосферного углекислого газа, это

приводит к повышению температуры атмосферы.
[³<https://laboratoria.by/stati/vozduh-i-zdorove>].

Выводы по I главе:

Ухудшение состава воздуха связано, прежде всего, с работой промышленных предприятий, выбросами автотранспорта, антропогенными воздействиями. Последствий загрязнения воздуха много, и все они оказывают неблагоприятное влияние на нашу жизнь. На юге города Волгограда оказывают неблагоприятное влияние выбросы предприятий химии и нефтехимии («Химпром»), в центре - выбросы от металлургических предприятий (завод «Красный октябрь»), общее состояние воздуха усугубляется выбросами автотранспорта.

Глава II. Влияние загрязнения воздуха на жизнь человека.

2.1. Воздействие загрязненного воздуха на наш организм.

Влияние атмосферных загрязнений на здоровье человека очень велико. Даже незначительное изменение концентрации токсичных веществ может стать причиной серьезных заболеваний. За сутки человек вдыхает около 12 тыс. л воздуха. Основная часть вредных веществ проникает в наш организм именно со вдохом, а не с водой, пищей или через кожу. По данным ВОЗ, из-за дыхания загрязнённым воздухом происходят нарушения в работе лёгких, заболевания респираторными инфекциями, обострения астмы и инсульт. Загрязненный воздух оказывает разрушительное воздействие на здоровье детей. Во всем мире до 14% детей в возрасте 5-18 лет страдают от астмы, вызванной, помимо прочего, загрязнением воздуха. Озон является одной из основных причин развития астмы (или ее усугубления). Двуокись азота и двуокись серы могут также приводить к развитию астмы, появлению бронхиальных симптомов, воспалению легких и снижению их функции. Свинец и медь, которые выбрасываются в воздух транспортом и промышленными предприятиями так же несут вред организму человека. Свинец накапливается в костях, вызывая их постепенное разрушение, вызывает снижение работоспособности, ухудшения памяти и хронические заболевания мозга. Медь в свою очередь в высоких концентрациях оказывает негативное влияние на центральную нервную систему. Избыточные ионы меди откладываются в различных тканях (почки, радужные оболочки глаз, печень) оказывая на них токсичное воздействие. Загрязнение воздуха также связано с детским раком. Воздействие загрязненного воздуха на беременных женщин может сказываться на развитии мозга плода. Помимо этого загрязнители воздуха причиняют долговременный вред окружающей среде, приводя к изменению климата, что также является значительной угрозой для здоровья и благополучия. Так же атмосферный воздух оказывает влияние на разные органы и системы органов человека.

[<https://бризекс.рф/blog/zagryaznenie-vozdruha-vliyanie-na-zdorove-cheloveka>].

2.2. Заболевания органов и систем органов, вызванные загрязнением воздуха.

Основные заболевания органов систем органов:

- **Заболевания дыхательной системы.** Дыхательная система подвержена риску более всего, так как именно через дыхательные пути поступает воздух, который далее попадает в легкие и насыщает кислородом кровь. Возникают хронические заболевания органов дыхания такие как астма и фиброз лёгких.
- **Заболевания сердечно-сосудистой системы.** Ученые доказали, что высокая концентрация оксида азота вызывает инфаркт и нарушения работы сердца. Кроме этого, жители загрязненных районов страдают от сильных колебаний артериального давления.
- **Острые респираторные заболевания.** Загрязнение воздуха раздражает слизистые оболочки глаз, носа и гортани, снижая иммунитет, в результате чего у людей чаще развиваются респираторные заболевания. В районах с повышенным загрязнением воздуха респираторные заболевания протекают тяжелее.
- **Заболевания мозга.** Удалось доказать, частицы, которые загрязняют воздух, способны вызывать деменцию. Больной теряет уже усвоенные знания и не может приобрести новые.

Помимо всего выше сказанного, загрязнение воздуха приводит к сокращению количества лет здоровой жизни и снижению производительности труда [⁵<https://laboratoria.by/stati/vozduh-i-zdorove>].

2.3. Воздействие загрязненного воздуха на детский организм.

Современные экологические проблемы являются одной из главных составляющих, оказывающих непосредственное влияние практически на все показатели здоровья детей. Дети больше всего подвержены воздействию загрязненного воздуха и последствий грязного воздуха гораздо больше. Это объясняется тем, что детский организм обладает меньшими возможностями для метаболизации и выделения токсических веществ, содержащихся в

загрязненном воздухе. Также дети вдыхают больше воздуха из расчета на единицу веса тела, чем взрослые люди. В связи с этим могут возникать проблемы с развитием ребёнка. Легкие детей находятся в процессе развития, и загрязненный воздух может препятствовать этому биологическому процессу. Мозг детей так же находится в процессе развития, и нейротоксические вещества, содержащиеся в загрязненном воздухе, могут оказывать воздействие на их когнитивное развитие. У женщин, подвергавшихся воздействию загрязненного воздуха во время беременности, с большей вероятностью происходят преждевременные роды и рождаются дети с низкой массой тела. Кроме респираторных заболеваний и болезней легких у детей могут развиваться неврологические отклонения, ожирение и отит.

Воздействия на психику и тело подростков в результате загрязнения воздуха:

- **Когнитивные навыки.** NO₂ является основным загрязнителем воздуха, влияющим на когнитивное развитие детей. Когнитивные навыки являются наиболее важными навыками. Мозг использует эти способности, когда думает, читает, запоминает, наблюдает, обращает внимание, принимает решения, осознает язык и рассуждает. Эти навыки играют важную роль в развитии ребенка.
- **Мелкая моторика.** Воздействие загрязняющих веществ (твёрдые частицы, медь и др.), может привести к ухудшению мелкой моторики у детей. Способность совершать точные движения мелкими мышцами кистей и запястий зависит от мелкой моторики. Они являются постоянным аспектом нашей повседневной жизни.
- **Сенсомоторные навыки.** Районы с интенсивным движением, угольные электростанции и другие источники, сжигающие топливо, являются основными источниками черного углерода. Высокие уровни черного углерода на открытом воздухе могут повлиять на сенсомоторные навыки ребенка. Дети познают мир через свои чувства и двигательную активность

по мере взросления. Сенсорные навыки необходимы для развития базового понимания окружающей среды, в которой они находятся.

- **Длительная грусть и подростковая депрессия.** Подростковая грусть и депрессия могут быть связаны с воздействием O₃ (озона) в окружающей атмосфере. Длительное воздействие озона может вызвать длительную печаль, симптомы депрессии, отсутствие интереса и замкнутость у подростков.
- **Функции организма.** Способность двигать различными частями тела, такими как ступни, ноги и руки, входит в телесные функции. Телесные функции используются для выполнения повседневных действий. Воздействие высоких уровней NO₂ может привести к ухудшению функций организма у детей. В молодом возрасте, когда клетки организма и ткани органов развиваются, воздействие этих загрязняющих веществ может повлиять на стадию роста ребенка [⁶<https://www.who.int/ru/news-room/spotlight/how-air-pollution-is-destroying-our-health/children-and-air-pollution>].

Вывод по II главе:

Загрязнение воздуха имеет тяжёлые последствия здоровья детей и взрослых. Большинство болезней вызваны загрязнением воздуха. Загрязнение воздуха может усугубить респираторные заболевания, нарушения мышления, симптомы депрессии и приступы паники. Поскольку организм и разум детей находятся в стадии развития, загрязнение воздуха может помешать этому. Организм подростков уже претерпевают ряд изменений. Воздействие загрязнения воздуха может нарушить нормальные функции организма и сделать их тела восприимчивыми к болезням.

Глава III. Эксперимент.

Цель: экспериментальным путём доказать, что снежный покров — индикатор загрязнения атмосферного воздуха.

Задачи:

- Проведение анализа проб снега на загрязнение пылью.
- Проверка проб на наличие ионов свинца и меди;
- Обобщить собранный материал, полученный в результате исследования и сделать выводы.

3.1. Анализ проб снега на загрязнение пылью.

Алгоритм исследования:

- Отбор трех проб снега;
- Подготовка талой воды к исследованию;
- Подготовка оборудования;
- Фильтрация талой воды.

Результат:

Проба	№1	№2	№3
Результат	Большое скопление грязи и пыли	Малое скопление пыли	Загрязнения практически нет

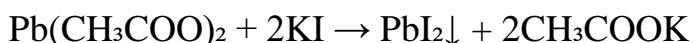
Вывод: Самый загрязнённый снег оказался в образцах, взятых вблизи автодороги. Наименьшее загрязнение в образцах, взятых во дворе дома.

(Приложение 1)

3.2. Выявления ионов свинца в пробах снега.

Алгоритм исследования:

- Отбор трех проб снега;
- Подготовка талой воды к исследованию;
- Подготовка реагентов ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$; KI);
- Подготовка эталона: в пробирку наливаем ацетат свинца и добавляем йодид калия, реакция даёт жёлтый осадок:



- Для выявления ионов свинца в пробы добавляем раствор иодида калия.
- Результат:

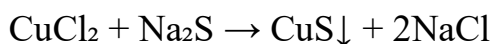
Проба	№1	№2	№3
Наличие Pb ²⁺	-	-	-

Вывод: Ионов свинца не обнаружено в пробах снега. (Приложение 2)

3.3. Выявление ионов меди в пробах снега.

Алгоритм исследования:

- Отбор трех проб снега;
- Подготовка реагентов (CuCl₂; Na₂S);
- Подготовка эталона: в пробирку наливаем хлорид меди (II) и добавляем сульфид натрия, реакция даёт тёмно-зелёный осадок:



- Для выявления ионов меди добавляем в пробы сульфид натрия.

Итоги исследования (см. Приложение 4)

Проба	№1	№2	№3
Наличие Cu ²⁺	+	-	-

Вывод: Ионы меди были обнаружены в образцах, взятых вблизи автодороги, в остальных образцах ионов меди не обнаружено. (Приложение 3)

Выводы к III главе: Снег служит индикатором чистоты воздуха, так как накапливает в себе загрязняющие вещества. Это было доказано экспериментальным методом. Изучив пробы снега, взятых в разных местах, можно составить картину о степени его загрязнения, а также выявить причину и источники загрязнений.

Заключение.

Существуют самые разные причины загрязнения атмосферного воздуха нашей планеты. Все они делятся на 2 большие группы: естественные и антропогенные. Больше влияние оказывают антропогенные загрязнения. Ухудшение состава воздуха связано прежде всего с работой промышленных предприятий и выбросами автотранспорта. Последствий загрязнения воздуха очень много и они все нарушают жизнедеятельность человека.

Загрязнение воздуха имеет тяжёлые последствия здоровья детей и взрослых. Большинство болезней вызваны загрязнением воздуха. Атмосферный воздух оказывает влияние на разные органы и системы органов человека.

Экспериментальным методом было доказано, что снег служит индикатором чистоты воздуха, так как накапливает в себе загрязняющие вещества. Изучив пробы снега, было выявлено, что самый загрязнённый участок рядом с автотрассой. Из этого следует, что транспорт является основным источником загрязнения воздуха.

Список литературы.

Литературные источники:

1. Молодой ученый № 39 (225). — С. 48-51.

Электронные ресурсы:

1. <https://wika.tutoronline.ru/biologiya-prirodovedenie/class/11/osnovnye-svedeniya-o-zagryaznenii-vozduha>
2. <https://moodle.kstu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=66103&ysclid=lomx6ix7g3228853739>
3. <https://laboratoria.by/stati/vozduh-i-zdorove>
4. <https://бризекс.рф/blog/zagryaznenie-vozduha-vliyanie-na-zdorove-cheloveka>
5. <https://laboratoria.by/stati/vozduh-i-zdorove>
6. <https://www.who.int/ru/news-room/spotlight/how-air-pollution-is-destroying-our-health/children-and-air-pollution>

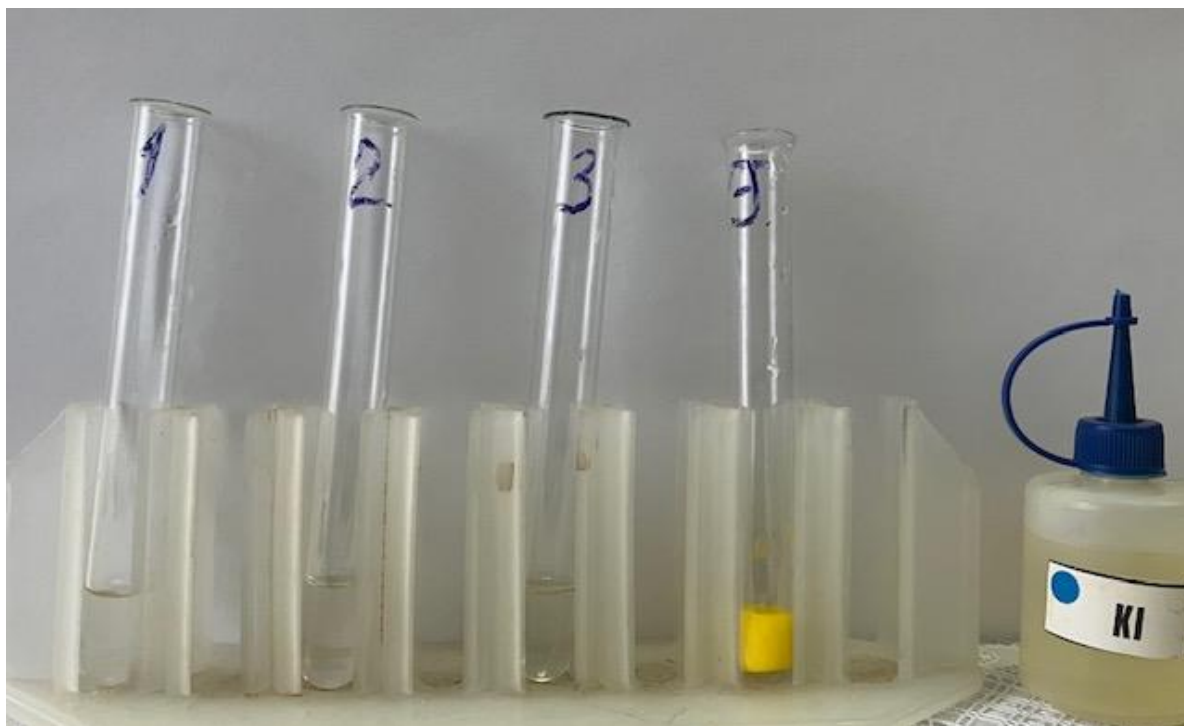
Приложения.

Приложение №1

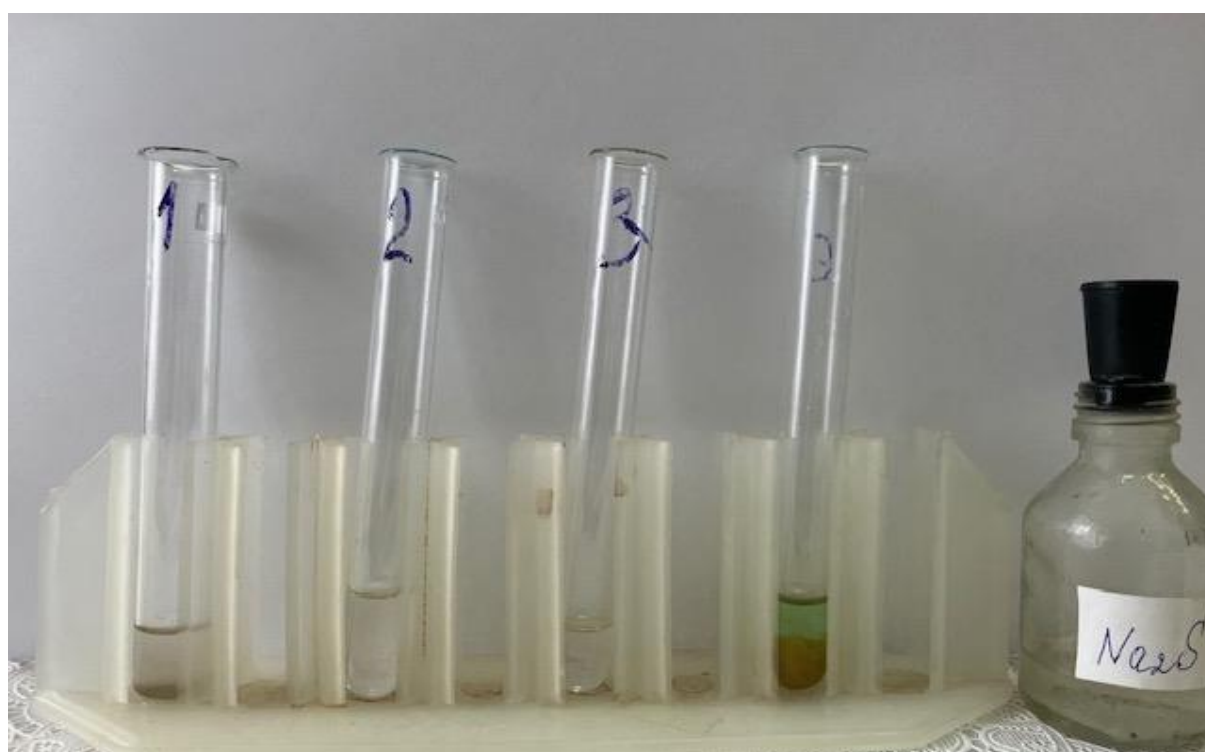
Анализ проб снега на загрязнение пылью



Выявления ионов свинца в пробах снега



Выявление ионов меди в пробах снега





Отчет о проверке

Автор: mzolotuhina79@gmail.com / ID: 11282023

Проверяющий:

Название Документа: ИП Золотухина 06

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ

Тариф: FREE



Совпадения:
Не менее 12,56%



Цитирование:
Недоступно для FREE*



Оригинальность:
Не более 87,44%



Самоцитирование:
Недоступно для FREE*



«Совпадения», «Цитирование», «Самоцитирование», «Оригинальность» являются отдельными показателями, отображаются в процентах и в сумме дают 100%, что соответствует полному тексту проверяемого документа.